

# MEJORAS EN LA COMPRENSIÓN DE LA ENERGÍA Y SUS TRANSFORMACIONES EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Stella M. Ramírez  
*Facultad de Odontología UNLP*

Natalia Berro, Adriana Agosteguis  
*UNLP - Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación*

**RESUMEN:** Esta comunicación forma parte del proyecto «Propuestas de intervención didáctica para el desarrollo de competencias científicas en el Área de las Ciencias Naturales» y presenta una secuencia didáctica innovadora destinada a estudiantes de primer año de una escuela secundaria rural, basada en la utilización de diferentes estrategias: lectura e interpretación de textos e imágenes, trabajo en equipo, resolución de situaciones problemáticas y reflexión crítica. El objetivo principal pretende lograr que los estudiantes comprendan e interpreten la energía y sus transformaciones, aproximando la temática a la vida cotidiana. Los resultados muestran gran motivación y entusiasmo en el grupo como así también una mejora en la comprensión y un mayor compromiso en la toma de decisiones de cada equipo de trabajo.

**PALABRAS CLAVE:** comprensión - transformaciones energéticas – trabajo colaborativo – reflexión crítica.

## OBJETIVOS

Para los estudiantes que inician la escuela secundaria, el estudio de la energía resulta ser abstracto y complejo cuando se lo limita a la memorización de definiciones y fórmulas alejadas de la vida cotidiana. Nuestro trabajo está orientado a diseñar, poner en práctica y evaluar una secuencia de enseñanza fundamentada en estrategias que movilicen las ideas de los estudiantes desde los diferentes niveles de análisis de la escala geográfica: mundial, regional y local y contribuyan a lograr avances significativos en la comprensión de la temática.

---

## MARCO TEÓRICO

En la actualidad, la enseñanza de las ciencias resulta ser un valioso aporte para que niños y jóvenes alcancen competencias básicas con el objetivo de participar activamente en cuestiones sociales, y ejercer sus derechos y deberes como ciudadanos libres y responsables. La comprensión será la estrategia que permite aplicar ideas científicas, explicar relaciones entre fenómenos y definir sus posibles causas de cambio favoreciendo un mejor entendimiento de la realidad (Ramírez *et al.*, 2012).

Trabajos anteriores (Sánchez Miguel 1993, Otero 1998, Campanario y Otero 2000, Macías *et al.*, 1999) reconocen que la falta de comprensión es el principal causante del fracaso de los estudiantes en el logro de diferentes aprendizajes. En muchas de estas investigaciones es posible identificar estrategias cognitivas y metacognitivas que actúan en la regulación de la comprensión lectora. Ello implica el papel importante de conocer cuál es la finalidad de la lectura (para que se lee) y la autoregulación de la actividad mental (cómo se debe leer para lograr dicho objetivo). El motivo de este fracaso puede vincularse con la escasez de mecanismos básicos de aprendizajes que ponen en juego cuando leen y con el significado que se le otorga a lo que están leyendo. A esto se suma la descontextualización de muchos textos que generalmente los docentes utilizan para el desarrollo de los temas.

Investigaciones recientes acerca del desarrollo de competencias científicas en niños y jóvenes (Banet *et al.*, 2009; Bravo y Jiménez Aleixandre, 2009; Díaz y Pabón, 2009; Sanmartí *et al.*, 2009; Sardá y Marquez, 2009; Ramírez *et al.*, 2010) reconocen que una adecuada formación científica será capaz de contribuir significativamente a que las próximas generaciones se desenvuelvan mejor, piensen en forma autónoma y crítica, y puedan tomar sus propias decisiones. Al respecto, Banet afirma que el aprendizaje que produce la enseñanza habitual en las capacidades de los estudiantes para poner en práctica habilidades científicas, está muy alejada de los valores esperables. Las conclusiones de su investigación muestran que los estudiantes suelen confundir unas habilidades de investigación con otras y como consecuencia, se ve afectada su capacidad para ponerlas en práctica.

Por su parte Sanmartí *et al.*, 2009 sostiene que el desarrollo de competencias científicas no solo moviliza el conocimiento para poder entender los diferentes problemas ambientales, sino también permite a los estudiantes actuar responsablemente, desarrollando un pensamiento crítico que posibilite la evaluación de la información de las ideas y conceptos para una toma de decisión pertinente.

La energía es un tema significativo para concretar la propuesta, habida cuenta de su importancia en la alfabetización científica y en la formación de ciudadanía. Tradicionalmente se la define como la capacidad para generar trabajo, aunque hoy en día, esta idea no suele ser totalmente aceptada por la comunidad científica. A pesar de estas controversias, es un tópico muy presente en la vida cotidiana, de amplia explicitación en los diseños curriculares, que ha evolucionado y se ha perfeccionado en el transcurso de los últimos años.

## METODOLOGÍA

La muestra, objeto de este estudio, estuvo formada por un grupo-clase de veinte estudiantes de primer año de una Escuela Secundaria de ámbito rural. Dicho grupo trabajó en torno a una propuesta didáctica diferente a la que habitualmente llevaban a la práctica con su profesora.

La organización de la secuencia fue producto de un trabajo colectivo entre la docente del curso y los integrantes del equipo de investigación, previa definición de las cuestiones problemáticas que dificultaban el proceso de enseñanza – aprendizaje en aula: falta de interés, desmotivación, dificultad en la lectura y en la comprensión de los temas a aprender. Durante la implementación de cada encuentro, los grupos elaboraron un registro escrito de los conceptos trabajados y de las actividades realizadas, que contribuyó significativamente a una toma de conciencia sobre los avances logrados (metacognición).

---

La propuesta didáctica diseñada se estructuró en forma de una trama de actividades que tuvo una duración tres encuentros, en secciones de dos horas cada una.

Durante el primer encuentro se compartió la proyección de filmas con imágenes de la Organización de las Naciones Unidas (2012) en el marco de la celebración del Año Internacional de la Energía Sustentable con la intención de recuperar las ideas más significativas acerca de lo visualizado, como así también de las frases que acompañan las diferentes imágenes. La puesta en común favoreció la participación de todo el grupo, intercambiando opiniones acerca de las consideraciones presentadas en las diapositivas, las similitudes y diferencias entre lo observado, y el análisis de las frases expresadas en cada una de ellas. A partir de la explicitación de las ideas de los jóvenes se profundizaron las relaciones de la energía con la vida cotidiana y otros campos del saber (biología, agronomía, de la salud, social y cultural). Asimismo se percibió un avance en el modo de entender la energía, no quedando circunscripto sólo al campo disciplinar de la física.

En el segundo encuentro se realizó la lectura individual de un texto elaborado por la docente, con la intención de identificar las transformaciones de la energía presentes en las diferentes situaciones de la vida cotidiana que vive un estudiante de primer año durante una jornada diaria. Esto permitió el reconocimiento puntual de las transformaciones energéticas presentes a lo largo del día. En un momento posterior se conformaron pequeños grupos y se realizó un listado común de todas aquellas actividades /transformaciones relevadas en forma individual. Si bien en un principio los estudiantes vincularon la energía sólo con aparatos y maquinarias; el diálogo y contrastación de ideas entre todos facilitó el avance conceptual y la relación de la energía con los seres vivos.

La relectura del texto permitió la identificación de tales acciones, como así también la agrupación de las energías en función de diferentes criterios, tales como: posibilidad de renovación, modos de obtención y modificaciones que provocan en el medio ambiente. Por último, se socializaron las apreciaciones de todos los grupos y se reconocieron las cualidades de la energía.

Finalmente, en el tercer encuentro los estudiantes se enfrentaron con diferentes situaciones problemáticas a resolver con el objetivo de pensar en la generación de energías alternativas teniendo como referencia las particularidades geográficas de los diferentes lugares presentados (la Puna, la Patagonia y Cataratas del Iguazú) y los factores que interactúan, para luego reconocer los recursos viables en cada caso. De este modo, los jóvenes se enfrentan a situaciones que requirieron la movilización de su inventiva y creatividad, como así también el uso significativo de conocimientos y procedimientos relacionados con la ciencia (Reigosa, 2010).

Al culminar cada uno de los encuentros, los estudiantes explicaron oralmente lo realizado en cada jornada y registran por escrito lo acontecido, generando una actitud comprometida en la elaboración de los relatos. La redacción de las historias de clase incentivó la libre reflexión y permitió la recuperación de los puntos más significativos en sus recorridos. Esto alentó a los estudiantes a trascender la mera recopilación de trabajos prácticos y cuestionarios que caracterizan las rutinas cotidianas.

## RESULTADOS

El análisis comparativo de los resultados obtenidos en los encuentros y el contenido de los registros narrativos realizados por los estudiantes muestran avances significativos en la comprensión de la temática. El empleo de la lectura se transformó en una estrategia necesaria para construir conocimientos más próximos a la ciencia, formular nuevas cuestiones y colocarse en el lugar de los otros para saber cómo enfrentar los problemas. Se establecen relaciones entre las cualidades de la energía con la existencia de los recursos energéticos y su manifestación en diferentes situaciones. Las distintas imágenes mundiales, nacionales y locales utilizadas durante la secuencia, permitieron corroborar que la temática energética está presente en los diferentes niveles de la escala geográfica.

---

## CONCLUSIONES

La indagación presente en los diferentes momentos de la propuesta, se nutre en un entorno de colaboración y va más allá del trabajo netamente experimental. Se trata de un proceso mental y no sólo manual en el que los jóvenes interrogan, cuestionan, planifican, interaccionan, predicen, infieren, discuten, argumentan (Short, *et al.*, 1999).

Es importante el rol del docente quien, desde el comienzo de la clase, escucha a los estudiantes y genera cuestiones que los moviliza a reflexionar acerca de lo formulado originalmente. Se supera la mera transmisión de información acerca de los contenidos seleccionados.

La lectura de situaciones problemáticas de lugares alejados pero pertenecientes al país, genera espacios para dar soluciones a otros jóvenes argentinos que pueden recurrir a sus ambientes para mejorar su calidad de vida, sin afectar el entorno. Se establece una reflexión de las ideas iniciales y los avances conceptuales observados en el transcurso de la secuencia pueden vincularse a la cotidianeidad mejorando la calidad de vida de la población.

En síntesis, la secuencia llevada a cabo, permite el progreso en el conocimiento de los alumnos, como así también en el grado de autonomía e indagación en relación con la puesta en práctica de las habilidades científicas desarrolladas; apropiándose de la temática energética en los distintos niveles de una escala geográfica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banet, E. Nuñez, F. Y Cordon, R. (2009) Aprendizaje de habilidades científicas durante la educación obligatoria. *Journal of Science Education*, vol 10, 2009
- Bravo, B. y Jiménez, M. (2009). ¿criamos leones en granjas? uso de pruebas y conocimiento conceptual en un problema de acuicultura. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp869-871 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-869-871.pdf>
- Campanario, J.M. Y Otero, J. (2000). «Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias». En: *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), 155-169.
- Díaz, C. Y Pabón, I. (2009). La Clase de ciencias y los estándares básicos de competencias en ciencias naturales. Un estudio de caso. *Memorias del International Congress of Science Education 10 years of the Journal of Science Education* pp.88 Cartagena, Colombia, 15-18 July 2009
- Macías, A.; Maturano, C. Y Soliveres, M. A. (1999). «Estrategias cognitivas y metacognitivas para la comprensión de textos científicos». En: *Memorias del 2º Congreso Mundial de Educación Internacional. Integración y Desarrollo*. Buenos Aires. p.69., 1999
- Otero, J.C. (1998). «Influence of Knowledge Activation and Context on Comprehension Monitoring of Science Texts». En: Hacker, D.J.; Dunlosky, J. y Graesser, A.C. *Metacognition in Educational Theory and Practice*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, publishers.
- Organización de Naciones Unidas (2012). Reconociendo la importancia de la energía para el desarrollo sostenible, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el año 2012 *Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos* mediante resolución 65/151. <http://www.un.org/es/events/sustainableenergyforall/>
- Ramírez, S.; Lapasta, L.; Legarralde, T.; Vilches, A.; Matschke, V. (2010). Informe Final del Proyecto de Investigación: Alfabetización Científica en alumnos de nivel primario y secundario. Secretaría de Ciencia y Técnica. UNLP.

- 
- Ramírez, S; Legarralde, T.; Lapasta, L.; Vilches, A.; Matschke, V (2012) *Alfabetización Científica en Alumnos de Nivel Primario y Secundario*. Argentina.
- Reigosa, C. (2010). Una experiencia de resolución de problemas de física y química en el laboratorio de ESO. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, núm. 65. pp. 110-116
- Sánchez Miguel, E. (1993). *Los textos expositivos. Estrategias para mejorar su comprensión*. Madrid: Santillana.
- Sanmartí, N.; Pipitone, C. y Sardà, A. (2009). Argumentación en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1709-1714 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1709-1714.pdf>
- Sardà, A. y Márquez, C. (2009). Evaluación de la competencia científica del alumnado de 4º de eso según los ítems del pisa. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1162-1166 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1162-1166.pdf>
- Short Kathy, G; Schoroeder, J.; Laird, J.; Kauffman, G.; Ferguson, M.; Crawford, K. (1999) *El aprendizaje a través de la indagación*. España: Gedisa.